

ชุดโครงการวิจัยการจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่เพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืน
(ข้าว และอ้อย)

ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย :

ข้าว

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญต่อประเทศอย่างยิ่ง ไม่เพียงแต่ด้านเศรษฐกิจแต่รวมถึงด้านวัฒนธรรมด้วย โดยเป็นพืชที่ส่งออกและได้เงินตราเข้าประเทศจำนวนประมาณ 70,000 ล้านบาท (สมาคมผู้ส่งข้าวออกต่างประเทศ, 2546) ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวนาปีและนาปรังรวมกันประมาณ 65 ล้านไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2545) ซึ่งเป็นเนื้อที่นาชลประทานที่ปลูกข้าวที่ไม่ไถต่อช่วงแสงในฤดูฝนประมาณ 11 ล้านไร่ (คำนวณจากเนื้อที่นาชลประทาน ของกรมชลประทาน 2546) และในฤดูนาปรังอีกประมาณ 8 ล้านไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2545) แสดงว่ามีเนื้อที่ปลูกข้าวที่ไม่ไถต่อช่วงแสงมากถึง 19 ล้านไร่ ผลผลิตเฉลี่ยของข้าวนาปรังคือ 685 กก./ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2545) ในแต่ละปีผลิตข้าวที่ไม่ไถต่อช่วงแสงมากถึง 13 ล้านตันข้าวเปลือกจากผลผลิตรวมข้าวเปลือกทั้งประเทศประมาณ 25 ล้านตัน ปัจจุบันพันธุ์ข้าวที่ใช้ปลูกในนาชลประทาน เช่น พันธุ์สุพรรณบุรี 1 พันธุ์ชัยนาท 1 ฯลฯ มีบทบาทสำคัญต่อการผลิต และการส่งออกของประเทศเป็นอย่างมาก

ส่วนใหญ่ปุ๋ยเคมีที่ใช้อยู่ในดินต้องนำเข้าจากต่างประเทศ เมื่อปี 2545 มีการนำเข้าปุ๋ยเคมีรวมทั้งสิ้น 3.5 ล้านตัน มูลค่า 20,931 ล้านบาท (กรมวิชาการเกษตร, 2546) ซึ่งส่วนใหญ่ถูกนำไปใช้กับข้าวนาชลประทาน การให้คำแนะนำปุ๋ยสำหรับข้าวนั้นปัจจุบันแนะนำให้ใช้ 16-20-0 สำหรับนาดินเหนียวหรือ 16-16-8 หรือ 16-8-8 สำหรับนาดินทรายในอัตรา 20-25 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 5-10 กก./ไร่ สำหรับพันธุ์ข้าวไถต่อช่วงแสง และใส่ในอัตรา 25-35 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 10-15 กก./ไร่ สำหรับพันธุ์ข้าวไม่ไถต่อช่วงแสง (กรมวิชาการเกษตร, 2543) ในการปลูกข้าวให้ได้ผลผลิต 1 ตัน นั้น ต้องการธาตุอาหาร N 19 กก. P 5 กก. และ K 36 กก. (Yoshida, 1981) ดังนั้นสัดส่วนของธาตุอาหาร NPK ที่ข้าวต้องการเท่ากับ 3.8:1:7.2 ในกรณีที่ต้องการผลผลิตดังกล่าว การใช้ปุ๋ย 16-20-0 หรือ 16-16-8 หรือ 16-8-8 นั้น ทำให้ดินมีการสะสมปริมาณฟอสฟอรัสมากขึ้นเรื่อยๆ เกษตรกรจึงจ่ายเงินค่าปุ๋ยฟอสฟอรัสมากเกินไป จากผลการวิจัยโครงการ “การพัฒนาการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพสำหรับข้าวโพด” โดยให้เกษตรกรจำแนกชนิดดิน และวิเคราะห์ดินก่อนปลูกและใส่ปุ๋ยโดยใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจมาคาดคะเน และแนะนำให้ใส่ปุ๋ยในอัตราที่ให้ผลตอบแทนสูงสุด พบว่า เมื่อเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ทำให้มีผลผลิตเพิ่มขึ้น ต้นทุนการผลิตลดลง และประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยสูงขึ้น ดินมีธาตุอาหารในสภาพสมดุล และไม่มีปริมาณไนโตรเจนตกค้างในดิน ดังนั้นโครงการวิจัยนี้จึงได้นำเอาแนวความคิดจากโครงการวิจัยข้าวโพดดังกล่าวมาปรับใช้กับข้าว และอ้อย

จากการศึกษาของ Attanandana et.al (1999), Attanandana and Yost (2003), Attanandana et.al (2004a,b) เรื่อง “การจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่สำหรับการผลิตข้าวโพด” โดยให้เกษตรกรจำแนกชุดดิน และวิเคราะห์ดินก่อนปลูกในไร่ข้าวโพดด้วยตนเองโดยใช้ชุดตรวจสอบ NPK ในดินและใส่ปุ๋ยโดยใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจมาคาดคะเน และแนะนำให้ใส่ปุ๋ยในอัตราที่ให้ผลตอบแทนสูงสุด พบว่า เมื่อเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ทำให้มีผลผลิตเพิ่มขึ้น ต้นทุนการผลิตลดลง และประสิทธิภาพการใส่ปุ๋ยสูงขึ้น ดินมีธาตุอาหารในสภาพสมดุลและไม่มีปริมาณไนโตรเจนตกค้างในดิน

ทัศนีย์ และคณะ (2547) ได้สำรวจความคิดเห็นของเกษตรกรผู้นำ พบว่าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดมีความพึงพอใจมากต่อนวัตกรรมของโครงการที่ถ่ายทอดสู่เกษตรกร สร้างโอกาสให้เกษตรกรได้ใช้เครื่องมือต่างๆด้วยตนเอง และมีข้อมูลในการตัดสินใจเลือกใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ เกษตรกรมีความมั่นใจในการเพิ่มผลผลิตข้าวโพด เกษตรกรยอมรับที่จะดำเนินการปลูกข้าวโพดโดยใช้การจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่ในปีเพาะปลูก 2547 จากการติดตามผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยเกษตรกรผู้นำในปี 2546 พบว่าประสบความสำเร็จอย่างดี โดยจะเห็นว่า เมื่อเกษตรกรมีการจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่ในการปลูกข้าวโพดจะได้ผลผลิตสูงกว่าแปลงเกษตรกรใกล้เคียงที่ไม่มีการวิเคราะห์ดินอย่างเห็นได้ชัด ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ได้มาจากเกษตรกร 338 ราย ผลผลิตที่สูงกว่าในแปลงจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่นั้นเนื่องจากเกษตรกรใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมเปรียบเทียบกับแปลงเกษตรกรใกล้เคียงซึ่งไม่มีการวิเคราะห์ดินและเคยใส่แต่ปุ๋ย 16-20-0 นอกจากนั้นในบางพื้นที่เกษตรกรใส่ปุ๋ยในโตรเจนน้อยลงแต่ได้รับผลผลิตสูงขึ้น ข้อมูลนี้แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่ซึ่งเป็นการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลผลิตเฉลี่ยและปริมาณเฉลี่ยของ NPK ที่ใส่ในแปลงการจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่ เปรียบเทียบกับแปลงเกษตรกรที่ไม่ได้วิเคราะห์ดินในบริเวณ 4 จังหวัด

จังหวัด	จำนวน ตัวอย่าง	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)		ปริมาณเฉลี่ยของ N ที่ใส่ (กก./ไร่)		ปริมาณเฉลี่ยของ P ที่ใส่ (กก./ไร่)		ปริมาณเฉลี่ยของ K ที่ใส่ (กก./ไร่)	
		แปลง ^{1/}	แปลง ^{2/}	แปลง ^{1/}	แปลง ^{2/}	แปลง ^{1/}	แปลง ^{2/}	แปลง ^{1/}	แปลง ^{2/}
นครราชสีมา	150	767 a	1198 a	19.4 a	13.1 a	7.8 a	4.9 a	2.2 a	6.7 a
นครสวรรค์	14	774 a	784 b	11.8 c	16.8 a	4.4 a	4.9 a	0.0 b	6.6 a
ลพบุรี	104	636 a	877 b	15.5 b	15.2 a	4.6 a	4.4 a	2.6 a	4.4 b
เพชรบูรณ์	70	626 b	759 c	15.7 b	14.5 a	5.2 a	5.2 a	0.4 b	7.4 a

หมายเหตุ ^{1/} แปลงเกษตรกรที่ไม่มีการวิเคราะห์ดิน

^{2/} แปลงจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่

ผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ โดยการคำนวณต้นทุนค่าปุ๋ย และเงินที่ได้จากการขายข้าวโพด และวิเคราะห์ค่าตอบแทนที่ได้ ผลการศึกษาพบว่า ในภาพรวมของทั้ง 4 จังหวัดนั้น ต้นทุนค่าปุ๋ยมีค่าไม่แตกต่างกัน ผลผลิตเฉลี่ยสูงขึ้น และมีค่าตอบแทนสูงขึ้นในแปลงจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่ เปรียบเทียบกับแปลงเกษตรกรใกล้เคียงที่ไม่ได้วิเคราะห์ดินในระดับความเชื่อมั่น 99% ผลผลิตในแต่ละจังหวัดมีค่าสูงขึ้นตั้งแต่ 22-42 % และผลตอบแทนมีค่าสูงขึ้นตั้งแต่ 21-52 % ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ทั้งหมดมี 248 ราย ในกรณีของจังหวัดนครสวรรค์ จากข้อมูลเพียง 6 รายนั้น พบว่าผลผลิต ต้นทุน และผลตอบแทนระหว่างแปลงจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่ที่มีค่าไม่แตกต่างจากแปลงเกษตรกรใกล้เคียงที่ไม่ได้วิเคราะห์ดิน (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของผลผลิต ต้นทุน และผลตอบแทนระหว่างแปลงจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่และแปลงเกษตรกรที่ไม่ได้วิเคราะห์ดินใน 4 จังหวัด

จังหวัด	จำนวน ตัวอย่าง	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)		ต้นทุนเฉลี่ย (บาท/ไร่)		ผลตอบแทนเฉลี่ย (บาท/ไร่)	
		แปลง ^{1/}	แปลง ^{2/}	แปลง ^{1/}	แปลง ^{2/}	แปลง ^{1/}	แปลง ^{2/}
รวมทุกจังหวัด	248	749 ^{4/}	1012	419 ^{5/}	413	2723 ^{4/}	3855
จังหวัดลพบุรี	101	682 ^{4/}	940	390 ^{5/}	415	2648 ^{4/}	3768
จังหวัดนครราชสีมา	89	811 ^{4/}	1151	489 ^{4/}	352	3072 ^{4/}	4697
จังหวัดนครสวรรค์	6	757 ^{5/}	740	253 ^{5/}	406	2883 ^{5/}	2664
จังหวัดเพชรบูรณ์	52	770 ^{4/}	947	374 ^{4/}	513	2250 ^{4/}	2719

หมายเหตุ ^{1/} แปลงเกษตรกรที่ไม่ได้วิเคราะห์ดิน ^{4/} แตกต่างทางสถิติในระดับ 99%

^{2/} แปลงจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่ ^{5/} ไม่แตกต่างทางสถิติ

^{3/} แตกต่างทางสถิติในระดับ 95%

อ้อย

อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญมาก เพราะนอกจากจะใช้ผลิตน้ำตาลแล้ว ปัจจุบันได้มีการผลิตแอลกอฮอล์จากอ้อย ซึ่งจะช่วยทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีราคาสูงขึ้นทุกวัน พื้นที่เก็บเกี่ยวอ้อยมีประมาณ 6 ล้านไร่ และได้ผลิตผลถึง 64 ล้านตัน (FAOSTAT, 2003) โดยมีผลผลิตเฉลี่ย 8 ตัน/ไร่ คำนวณปุ๋ยสำหรับอ้อยก็ยังทำกันอย่างกว้างๆ โดยไม่ได้คำนึงถึงความต้องการธาตุอาหารของพืชและปริมาณธาตุอาหารคั่งเค็มในดิน ดังนั้นเพื่อให้การใช้ปุ๋ยอ้อยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพจึงสมควรให้มีการพัฒนาคำแนะนำปุ๋ยอ้อยเฉพาะพื้นที่เพื่อให้ผลผลิตอ้อยสูงขึ้น เกษตรกรใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นการอนุรักษ์ธาตุอาหารในดินให้ยั่งยืนต่อไป

ดังนั้นจึงเห็นสมควรให้มีการพัฒนาและปรับปรุงการจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่สำหรับพืชอีก 2 ชนิด

วัตถุประสงค์:

1. เพื่อคาดคะเนความต้องการธาตุอาหาร N P K และคาดคะเนผลผลิตข้าว และ อ้อย ที่ให้ผลตอบแทนสูงสุด
2. เพิ่มขีดความสามารถของเกษตรกรให้สามารถรับเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยเฉพาะพื้นที่ได้
3. เพื่อทดสอบคำแนะนำปุ๋ย NPK กับ ข้าว และอ้อย ในพื้นที่ที่เป็นแหล่งปลูกข้าว และอ้อย จำนวน 11 จังหวัด (ตารางที่ 3)
4. เพื่อศึกษาและปรับปรุงการวิเคราะห์ปริมาณ NPK ในภาคสนาม โดยใช้ชุดตรวจสอบ NPK ในดิน เพื่อวัดปริมาณธาตุอาหารดั้งเดิมในดินก่อนใส่ปุ๋ยเพิ่มเติมลงไปในดินสำหรับข้าวและอ้อย เพื่อให้การใช้ปุ๋ยเกิดประโยชน์สูงสุด
5. เพื่อถ่ายทอดกระบวนการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพไปยังเกษตรกร โดยเกษตรกรผู้นำ
- 6.

วิธีการดำเนินงาน

1. เพิ่มขีดความสามารถของเกษตรกรโดยวิธีการทำงานแบบมีส่วนร่วม และให้อำนาจเกษตรกรเป็นผู้ตัดสินใจ
2. ทำการคาดคะเนความต้องการธาตุอาหาร NPK ในพืชทั้ง 2 ชนิด
3. ทดสอบคำแนะนำปุ๋ย NPK กับพืชทั้ง 2 ชนิด ใน 11 จังหวัดที่เป็นพื้นที่ตัวแทนของการปลูกพืชทั้ง 2 ชนิด โดยเกษตรกรผู้นำเป็นผู้ดำเนินการทดสอบ และมีนักวิชาการท้องถิ่นเป็นที่ปรึกษา
4. ปรับปรุงคำแนะนำปุ๋ย NPK จากข้อมูลแปลงทดสอบในภาคสนาม และดำเนินการทำแปลงสาธิต โดยเกษตรกรผู้นำ
5. ถ่ายทอดเทคโนโลยีไปยังกลุ่มเกษตรกรต่างๆ ในพื้นที่ 11 จังหวัด และจังหวัดใกล้เคียงอื่นๆ ซึ่งจะดำเนินการโดยธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร ร่วมกับวิทยาลัยเกษตรกรรม และ วิทยาลัยเทคนิคใน 11 จังหวัด

ตารางที่ 3 จังหวัดที่จะดำเนินการทำแปลงทดสอบ แปลงสาธิต และการถ่ายทอดเทคโนโลยี

จังหวัด	ข้าว	อ้อย
1. กาญจนบุรี		✓
2. ขอนแก่น	✓	✓
3. ฉะเชิงเทรา	✓	
4. นครราชสีมา	✓	
5. นครสวรรค์	✓	
6. พิษณุโลก	✓	
7. มหาสารคาม	✓	
8. ร้อยเอ็ด	✓	
9. สระบุรี		✓
10. สุพรรณบุรี	✓	✓
11. สิงห์บุรี		✓

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ด้านวิชาการ และเทคโนโลยี

1. ได้คำแนะนำปุ๋ย NPK เฉพาะพื้นที่ในชุดดินต่างๆใน 11 จังหวัด สำหรับข้าว และ อ้อย
2. เกษตรกรรู้จักการใช้เทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยเฉพาะพื้นที่
3. เกษตรกรผู้นำเป็นผู้ที่มีความรู้เรื่องดินและปุ๋ยและเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ในเรื่องนี้แก่เกษตรกรรายอื่นๆ เพื่อให้เกิดการผลิตพืชที่ยั่งยืนต่อไป
4. นักศึกษาและอาจารย์ของวิทยาลัยเกษตรกรรม และวิทยาลัยเทคนิค ในจังหวัดที่ทำการวิจัยจะดำเนินงานทำแปลงทดสอบและแปลงสาธิตทั้งหมดโดยให้เป็นที่เรียนรู้ของนักศึกษาและอาจารย์ในการปฏิบัติการศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
5. เกษตรกรจะมีอุปกรณ์ หรือเครื่องมือ หรือเครื่องจักร สำหรับใช้ในฟาร์มขนาดเล็กจากการผลิตของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิค

ด้านเศรษฐกิจ

1. ถ้าเกษตรกรได้ผลผลิตข้าว และอ้อย สูงขึ้นประมาณ 35% เกษตรกรที่ปลูกพืชทั้ง 2 ใน 11 จังหวัด จะมีรายได้เพิ่มขึ้น คิดเป็นมูลค่า 16,868 และ 1,777 ล้านบาท สำหรับข้าว และอ้อย ตามลำดับ คิดเป็น

- มูลค่ารายได้ของเกษตรกรที่เพิ่มขึ้นในการปลูกพืชทั้ง 2 เฉพาะจังหวัดต่างๆที่ได้ทำการวิจัยเท่ากับ 18,645 ล้านบาทต่อปี
2. การใช้ปุ๋ยสำหรับข้าวนั้น จากข้อมูลเบื้องต้นพบว่า ปริมาณปุ๋ยที่ควรใส่ให้กับข้าวเท่ากับ 4-3-0 กก./ไร่ ซึ่งได้ผลผลิตไม่แตกต่างจากการที่เกษตรกรใส่ปุ๋ยในนาชลประทานปัจจุบันคือ 16-6-0 กก./ไร่ ดังนั้น คาดว่าคำแนะนำปุ๋ยเฉพาะพื้นที่สำหรับข้าว จะทำให้ประเทศชาติประหยัดเงินค่าปุ๋ยเคมี ถึง 4,142 ล้านบาทต่อปีเฉพาะพื้นที่นาชลประทานเพียง 19 ล้านไร่

ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม

1. เป็นการเตรียมเกษตรกรรองรับนโยบายการกระจายอำนาจสู่พื้นที่ของภาครัฐ
2. เพิ่มขีดความสามารถให้แก่เกษตรกร ทำให้เกษตรกรไม่ถูกหลอกลวง และมีสภาพความเป็นอยู่ดีขึ้น
3. เกษตรกรผู้นำเกิดการปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ไปสู่การพึ่งตนเอง
4. ทำให้เกษตรกรรู้จักการปรับปรุงบำรุงดิน เป็นการรักษาสภาพแวดล้อม คือก่อให้เกิดการผลิตพืชอย่างยั่งยืน

ด้านวัฒนธรรมการทำงาน

1. เป็นต้นแบบการพัฒนาโดยมีเกษตรกรเป็นศูนย์กลาง สามารถบูรณาการความรู้ ทรัพยากร หน่วยงานและบุคลากรที่เกี่ยวข้องได้อย่างครบวงจร
2. เป็นต้นแบบการทำงานเป็นทีม เป็นจุดเริ่มต้นของการทำงานที่มีประสิทธิภาพ และสร้างวัฒนธรรมใหม่ในการทำงานของประเทศ

โครงการนี้สนับสนุนโดย (1) ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรในการขยายผลการใช้เทคโนโลยีนี้ไปยังพื้นที่อื่นๆ (2) บริษัท Mosaic สนับสนุนงบประมาณในเรื่องปุ๋ยเคมีที่ใช้ในแปลงทดสอบและแปลงสาธิต

โครงการนี้ประกอบด้วย 7 ภารกิจ ดังนี้

ภารกิจที่ 1 อำนวยการ ประสานงาน ติดตามงานให้ดำเนินไปตามวัตถุประสงค์ และวิธีการดำเนินการที่ระบุ และให้ได้ผลตามที่คาดไว้ วิเคราะห์ตัวเลข ความหมาย และตรวจรายงานความก้าวหน้า และรายงานฉบับสมบูรณ์

ภารกิจที่ 2 การเพิ่มขีดความสามารถของเกษตรกร

ภารกิจที่ 3 การสำรวจและจำแนกชุดดิน

ภารกิจที่ 4 การคาดคะเนคำแนะนำปุ๋ย NPK

ภารกิจที่ 5 การจัดการปุ๋ยสำหรับข้าว

ภารกิจที่ 6 การจัดการปุ๋ยสำหรับอ้อย

ภารกิจที่ 7 การขยายผล

โดยมีงบประมาณของทั้ง 6 ภารกิจ ดังนี้

งบประมาณทั้งโครงการ

ภารกิจ	งบประมาณ			
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	รวม
1. ประสานงาน ติดตามงาน	500,500	651,180	214,000	1,365,680
2. การเพิ่มขีดความสามารถของเกษตรกร				
2.1 สำหรับนักวิจัย	687,500	98,500		786,000
2.2 อบรมเกษตรกร	1,120,000	-	-	1,120,000
3. การสำรวจและจำแนกชุดดิน	295,500	2,500	-	298,000
4. การคาดคะเนคำแนะนำปุ๋ย NPK	267,500	405,100	-	672,600
5. การจัดการปุ๋ยสำหรับข้าว	723,500	960,500	-	1,684,000
6. การจัดการปุ๋ยสำหรับอ้อย	463,000	548,000	102,000	1,113,000
รวมทั้งหมด	4,057,500	2,665,780	316,000	7,039,280
7. การขยายผล	รศส. และ สำนักงานคณะกรรมการอำนวยการวิชาชีพศึกษา			

นักวิจัย

ศ.ดร.ทัศนีย์ อัดตะนันท์
 ดร.ประทีป วีระพัฒนนิรันดร์
 ดร.บุรี บุญสมภพพันธ์
 นายสหัสชัย คงทน
 นายอานันท์ ผลวัฒนะ
 นายปรีชา พราหมณีชัย
 ดร.ปิ่นเพชร บุญสุข

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
 มูลนิธิพลังนิเวศน์และชุมชน
 กรมพัฒนาที่ดิน
 กรมพัฒนาที่ดิน
 สถาบันวิจัยข้าว
 กรมวิชาการเกษตร
 กรมพัฒนาที่ดิน

ที่ปรึกษา

Dr. Kazutake Kyuma
 Dr. Russell Yost

Emeritus Professor, Kyoto University
 Professor, University of Hawaii

งบประมาณของภารกิจที่ 1

รายการ	ต่อเดือน	6 เดือนที่ 1	6 เดือนที่ 2	6 เดือนที่ 3	6 เดือนที่ 4	6 เดือนที่ 5	รวม
1. หมวดค่าตอบแทน							
1.1 ศ. ทศนีย์ อัดตะนันท์	25,000	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000	
1.2 นางสาวปิ่นเพชร บุญสุข	3,000	3,000	6,000	18,000	6,000	6,000	
รวม		153,000	156,000	168,000	156,000	156,000	789,000
2. หมวดค่าจ้าง							
2.1 เลขานุการโครงการ	3,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	
รวม		18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	90,000
3. หมวดวัสดุ							
3.1 วัสดุคอมพิวเตอร์		40,000					
รวม		40,000					40,000
4. หมวดค่าใช้สอย							
4.1 ค่าเบี้ยเลี้ยงเดินทาง และที่พัก		5,000	5,000	10,000	9,680		
4.2 ค่ายานพาหนะ และค่าน้ำมัน		8,000	8,000	10,000	10,000		
4.3 ค่าโทรศัพท์-โทรสาร	2,000	12,000	12,000	12,000	12,000		
4.4 ค่าจ้างเหมาทั่วไป		10,000	15,000	60,000	50,000	20,000	
4.5 ค่าใช้จ่ายทั่วไป		23,000	10,000	60,000	50,000	20,000	
4.6 ค่าเบี้ยประกันอุบัติเหตุ		7,500		7,500			
รวม		65,500	50,000	159,500	131,680	40,000	446,680
รวมทั้งหมด		276,500	224,000	345,500	305,680	214,000	1,365,680

เอกสารอ้างอิง

กรมชลประทาน. 2546. www.rid.go.th. พื้นที่ชลประทานของประเทศไทย.

กรมวิชาการเกษตร. 2543. เทคโนโลยีการใช้น้ำในนาข้าว. สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร, 124 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2546. สถิติการนำเข้าปุ๋ยเคมี ปี 2545. ฐานข้อมูลการนำเข้าปุ๋ยเคมีของกรมวิชาการเกษตร ปี 2546.

ทัศนีย์ อุตตะนันท์ ทวีศักดิ์ เวียรศิลป์ กุ้เกียรติ สร้อยทอง และ อรุณี เจริญศักดิ์ศิริ 2547 โครงการวิจัย “ระบบสนับสนุนการใช้ปุ๋ยเคมีสำหรับการผลิตข้าวโพด : ระยะที่ 3 รายงานฉบับสมบูรณ์ เสนอต่อ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

สมาคมผู้ส่งข้าวออกต่างประเทศ. 2546. สถิติการส่งข้าวออกต่างประเทศ ปี 2545. เอกสารโรเนียว

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2545. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีเพาะปลูก, 2544/45. เอกสารสถิติ การเกษตร เลขที่ 3/2545. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กระทรวงเกษตร และ สหกรณ์, 121 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2547. ข้อมูลจาก [http:// www.oae.go.th](http://www.oae.go.th)

Attanandana, T., C. Suwannarat, T. Vearasilp, S. Kongton, R. Meesawat, P. Boonamphol, K. Soitong, and A. Charoensaksiri. 1999. Nitrogen fertilizer recommendation for grain yield of corn using a modeling approach. Thai J. Agric. Sci. 32: p.73-83.

Attanandana, T., and R.S. Yost. 2003. A site-specific nutrient management approach for Maize: Thailand's experience. Better Crops International 17: p.3-7.

Attanandana, T., T. Vearasilp, K. Soitong, C. Sangchyoswat and R.S. Yost. 2004a. Terminal report, FAO Project. Kasetsart University, Bangkok, Thailand.

Attanandana, T., R.S. Yost, and P. Verapattananirund, 2004b. Adapting Site Specific Nutrient Management to Small Farms of the Tropics. Paper presented at the 7th Biannual Conference on Precision Agriculture, Minneapolis, Minnesota, July 25-28, 2004.

FAOSTAT, 2003. ข้อมูลจาก <http://www.fao.org>

Koyama, T., Chammek, C. and Niamsrichand, N. 1973. Nitrogen application technology for tropical rice as determined by field experiments using 15 N tracer technique. Tech. Bull. (Trop. Agr. Res. Center, Tokyo) No.3

Matsushima, S. 1970. Crop science in rice. Fuji Publ. Co., Ltd., Tokyo. 579 p.

Yoshida, S. 1981. Fundamentals of rice crop science. Int. Rice Res. Inst., Los Banos, Laguna, Philippines.

ภารกิจที่ 2 การเพิ่มขีดความสามารถของเกษตรกรผู้นำ

2.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

“ความสำเร็จหรือล้มเหลวของงานอยู่ที่คน” ดังนั้น การเสริมสร้างขีดความสามารถของเกษตรกรผู้นำ เพื่อให้ดำเนินการจัดทำแปลงทดสอบ และแปลงสาธิตได้ด้วยตนเองจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับโครงการนี้ รวมทั้งจะช่วยส่งผลต่อเนื่องไปสู่การถ่ายทอดเทคโนโลยีในระดับชุมชนได้โดยเกษตรกร หรืออีกนัยหนึ่ง “เกษตรกรสามารถทำการวิจัยพัฒนาในไร่นา และถ่ายทอดเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่ไปสู่เกษตรกรได้ด้วยตนเอง

2.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้เข้าใจหลักคิดและแนวทางในการพัฒนาการเกษตรแบบยั่งยืน
2. เพื่อให้เข้าใจความสำคัญของการจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมี
3. เพื่อให้เกษตรกรผู้นำสามารถดำเนินการจัดทำแปลงทดสอบ แปลงสาธิต และถ่ายทอดเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชในพื้นที่ได้ด้วยตนเอง

2.3 วิธีการดำเนินงาน

1. ใช้ “เวทีเรียนรู้ร่วมกัน” เป็น “เครื่องมือหลัก” ใน “การปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์” ของเกษตรกรผู้นำ ซึ่งหมายถึงการปรับเปลี่ยนวิธีคิด วิธีทำงาน และวิธีให้คุณค่า
2. ให้ “เกษตรกรผู้นำ” เป็น “ศูนย์กลาง” ของการพัฒนาโดยใช้ 6 ยุทธศาสตร์คือ (1) การพึ่งตนเอง (2) การพัฒนา “เกษตรกรผู้นำ” อย่างสมดุล (ทั้ง 3 ด้านคือ คุณธรรม ความรู้ ความสามารถ และความมั่นคงในชีวิต (3) การมีส่วนร่วม (4) การเรียนรู้ร่วมกันผ่านการปฏิบัติ (5) การสร้างเครือข่าย และ (6) การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (เจ้าของปัญหาเป็นทั้งผู้วิจัยและใช้ผลการวิจัย)
6. ใช้ “เวทีเรียนรู้ร่วมกัน” ให้ความรู้เกี่ยวกับ (1) หลักคิดและแนวทางการพัฒนาการเกษตรแบบยั่งยืน (2) ความสำคัญของทรัพยากรดิน และการจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่ เพื่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืน (3) การจำแนกชุดดิน (4) การวิเคราะห์ NPK ด้วย Soil Test Kit และ (5) การจัดทำแปลงทดสอบ แปลงสาธิต และการถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยเกษตรกร

2.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. เกษตรกรผู้นำเกิดการปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ไปสู่การพึ่งตนเอง
2. เกิดกลุ่ม และเครือข่ายเกษตรกรทั้ง ข้าว และ อ้อย
3. เกษตรกรผู้นำสามารถดำเนินการจัดทำแปลงทดสอบ แปลงสาธิต และถ่ายทอดเทคโนโลยีไปสู่เกษตรกรในพื้นที่ได้ด้วยตนเอง

2.5 นักวิจัย นายวิสิทธิ์พร รัตนประยูร

นายวิรุพห์ บงแก้ว

2.6 ที่ปรึกษา: คร.ประทีป วีระพัฒนนิรันดร์

2.7 งบประมาณ

2.7.1 งบประมาณสำหรับนักวิจัย

รายการ	เดือนละ	6 เดือนที่ 1	6 เดือนที่ 2	6 เดือนที่ 3	6 เดือนที่ 4	รวม
1. หมวดค่าตอบแทน						
1.1 นายประทีป วีระพัฒนนิรันดร์	8,000	48,000	48,000	48,000	48,000	
1.2 ผู้ช่วยนักวิจัย	20,000	120,000				
1.3 ผู้ช่วยนักวิจัย	15,000	90,000				
รวม		258,000	48,000	48,000	48,000	402,000
2. หมวดค่าใช้สอย						
2.1 ค่ายานพาหนะ และค่าน้ำมันรถ		150,000				
2.2 ค่าพักรแรม		60,000				
2.3 ค่าซ่อมรถ		40,000				
2.4 ค่าเบี้ยประกันอุบัติเหตุ		7,500		2,500		
รวม		257,500	0	2,500	0	260,000
3. หมวดวัสดุ						
3.1 วัสดุคอมพิวเตอร์		35,000				
รวม		35,000				35,000
4. ค่าครุภัณฑ์						
4.1 เครื่อง LCD โปรเจกเตอร์		65,000				
4.2 ไมโครโฟน		16,000				
4.3 จอพับได้		8,000				
รวม		89,000	0	0	0	89,000
รวมทั้งหมด		639,500	48,000	50,500	48,000	786,000

2.7.2 งบประมาณในการทำงานกับเกษตรกร

เวที	จำนวนครั้ง	ค่าใช้จ่าย/คน	จำนวนคน	รวม
1.เวทีที่ศูนย์บริการฯตำบล (ตำบลเป้าหมายทีมละ 2 คน) ครั้งละ 1 วัน	1	500	70	35,000
2.เวทีเกษตรกรผู้นำครั้งละ 2 วัน(คัดเลือกทำแปลงทดสอบ)	2	1,000	175	350,000
(จำนวนตำบลเป้าหมาย x เกษตรกรผู้นำที่สนใจ 5 คน)				
3.เวทีเกษตรกรผู้นำครั้งละ 2 วัน (เรียนรู้การจัดทำแปลงสาธิต)	2	1,000	105	210,000
(จำนวนผู้นำเกษตรกรทำแปลงทดสอบ x 3 คน)				
4.เวทีเครือข่ายเกษตรกรผู้นำ	3	1,000	175	525,000
(ข้าวนาชลประทาน ข้าวณ้าน้ำฝน ข้าวโพด มันสำปะหลัง และอ้อย)				
ครั้งละ 2 วัน(จำนวนเกษตรกรผู้นำทำแปลงทดสอบ x 5 คน)				
รวมทั้งหมด				1,120,000

ภารกิจที่ 3 การสำรวจดินและจำแนกชุดดิน

3.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

เนื่องจากการคาดคะเนคำแนะนำปุ๋ยในโตรเจนและฟอสฟอรัสเฉพาะพื้นที่เป็นการคาดคะเนในระดับชุดดิน ดังนั้นจะต้องมีการสำรวจพื้นที่เพื่อทำการทดสอบในภาคสนามที่เป็นตัวแทนชุดดินที่สำคัญๆ สำหรับการปลูกข้าวและอ้อย และจะต้องมีการฝึกอบรมให้เกษตรกรรู้จักการจำแนกชุดดินเพื่อใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ธาตุอาหารดั้งเดิมในแต่ละชุดดิน

3.2 วัตถุประสงค์

1. สำรวจดินเพื่อให้ได้ชุดดินที่เป็นตัวแทนของดินที่ใช้ปลูกข้าว และ อ้อย ในพื้นที่ 11 จังหวัดที่เป็นพื้นที่เป้าหมายของการศึกษา
2. เพื่อให้เกษตรกรผู้นำจัดทำแปลงทดสอบในชุดดินที่ถูกต้องเพื่อศึกษาการตอบสนองของปุ๋ยในโตรเจนและโพแทสเซียม

3.3 วิธีการดำเนินงาน

สำรวจดินในพื้นที่เป้าหมาย 11 จังหวัด เพื่อจัดทำแปลงทดสอบสำหรับข้าว และอ้อย หลังจากนั้นตรวจสอบความถูกต้องของชุดดินในพื้นที่ โดยมีระยะเวลาในการทำงานประมาณ 6 เดือน ทำการฝึกอบรมการจำแนกชุดดินให้กับเกษตรกรผู้นำร่วมกับการฝึกอบรมการใช้เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่ในพืช 2 ชนิด

3.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้แปลงทดสอบในชุดดินซึ่งใช้เป็นตัวแทนในการศึกษาการจัดการปุ๋ยเฉพาะพื้นที่ของพืชทั้ง 2 ดังกล่าว
2. เกษตรกรผู้นำสามารถจำแนกชุดดินได้ด้วยตัวเอง และขยายผลไปยังสมาชิกอื่นๆ ได้

3.5 นักวิจัย

นายชัยรัตน์	วรรณรักษ์
นายเจตน์	ล่อใจ

3.6 ที่ปรึกษา

นายบุรี	บุญสมภพพันธุ์
---------	---------------

3.7 งบประมาณ

รายการ	เดือนละ	6 เดือนที่ 1	6 เดือนที่ 2	6 เดือนที่ 3	รวม
1. หมวดค่าตอบแทน					
1.1 นายบุรี บุญสมภพพันธุ์	8,000	48,000			
1.2 นายชัยรัตน์ วรรณรักษ์	5,000	30,000			
1.3 นายเจตน์ ล่อใจ	5,000	30,000			
รวม		108,000			108,000
2. หมวดค่าใช้จ่าย					
2.1 ค่าเบี้ยเลี้ยงเดินทางและที่พัก		75,000			
2.2 ค่ายานพาหนะและน้ำมัน		75,000			
2.3 ค่าจ้าง		30,000			
2.4 ค่าเบี้ยประกันอุบัติเหตุ		7,500		2,500	
รวม		187,500	0	2,500	190,000
รวมทั้งหมด		295,500	0	2,500	298,000

**ภารกิจที่ 4 การคาดคะเนอัตราปุ๋ย ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่เหมาะสม ในการปลูกข้าวโพด ข้าว
มันสำปะหลัง และอ้อย โดยใช้แบบจำลองการปลูกพืชและผลวิเคราะห์ดิน และการวิเคราะห์ด้วยระบบ
สารสนเทศภูมิศาสตร์**

4.1 ความสำคัญ และที่มาของปัญหาการวิจัย

ในปัจจุบัน คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีสำหรับพืชชนิดต่างๆ ยังไม่ครอบคลุมชนิดของดิน ชนิดพืชและภูมิอากาศ เกษตรกรยังไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ในอาชีพเกษตรกรรมอย่างยั่งยืน และไม่สามารถสร้างผลตอบแทนคุ้มค่าจากการผลิตพืชได้ การจัดการดินและธาตุอาหารพืช ที่เหมาะสมกับดินในระดับชุดดินในสภาพภูมิอากาศที่แตกต่างกัน จึงมีความจำเป็นและเป็นที่ต้องการของเกษตรกรที่ใช้ประโยชน์ทรัพยากรดินในการผลิตพืช การสร้างคำแนะนำให้ครอบคลุมชุดดินหลักในพื้นที่ผลิตพืชที่สำคัญ จึงมีความจำเป็นที่ต้องกระทำอย่างเร่งด่วน และมีความจำเป็นที่ต้องนำเทคโนโลยีการจัดการข้อมูลและระบบช่วยการตัดสินใจมาใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย เพื่อประหยัดเวลา บุคลากรและงบประมาณ

4.2 วัตถุประสงค์

- 4.2.1 เพื่อพัฒนาระบบคำแนะนำการจัดการธาตุอาหารพืช โดยนำแบบจำลองการปลูกพืช DSSAT (Decision Support System for Agrotechnology Transfer) และ PDSS (Phosphorus Decision Support System) มาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการข้อมูล บน พื้นฐานการผลิตระดับชุดดินและผลวิเคราะห์ดิน
- 4.2.2 เพื่อใช้แบบจำลองการปลูกพืช ในการประเมินผลผลิต และอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าว และอ้อย เพื่อเป็นข้อมูลหลักและช่วยในการตัดสินใจของเกษตรกร
- 4.2.3 เพื่อจัดทำข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์และฐานข้อมูลเกษตรกร

4.3 วิธีการดำเนินงาน

- 4.3.1 นำเข้าข้อมูลดินจากการสำรวจ และบันทึกข้อมูลผลผลิตพืชในพื้นที่เกษตรกรและอัตราปุ๋ยเคมีที่เกษตรกรใช้ เพื่อทดสอบชุดข้อมูลสัมประสิทธิ์พันธุกรรมพืช และการทำงานของแบบจำลองการปลูกพืช
- 4.3.2 จัดทำฐานข้อมูลดินและฐานข้อมูลภูมิอากาศและฐานข้อมูลเกษตรกร ในพื้นที่ที่เป็นแหล่งผลิตพืชสำคัญ เพื่อใช้เป็นข้อมูลนำเข้าในแบบจำลองการปลูกพืช

- 4.3.3 คาดคะเนปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ จากเนื้อดิน อินทรีย์วัตถุ ปริมาณชื้นส่วนหยาบ ตลอดจนความลึกของหน้าตัดดิน
- 4.3.4 คาดคะเนปริมาณและระดับความลึกรากพืช เพื่อเป็นข้อมูลนำเข้าและพัฒนาฐานข้อมูลดิน
- 4.3.5 จำลองการเจริญเติบโตและผลผลิตพืชทั้ง 2 ชนิดด้วยแบบจำลองการปลูกพืช โดยใช้ข้อมูลนำเข้าจากชุดดินต่างๆร่วมกับข้อมูลภูมิอากาศระยะยาว (long term climate) ในพื้นที่ที่เป็นแหล่งผลิตพืชสำคัญ
- 4.3.6 เปรียบเทียบผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตระหว่างแปลงทดสอบในพื้นที่เกษตรกรและการจำลองด้วยแบบจำลอง วิเคราะห์คุณภาพของข้อมูลตัวแทนและทดสอบ ค่าความใกล้เคียงของการจำลอง ด้วยวิธี Agreement index
- 4.3.7 จำลองการเจริญเติบโตและผลผลิตพืช ในสภาวะการผลิตที่อยู่บนพื้นฐานการอนุรักษ์ดินและน้ำ การใช้ประโยชน์จากเศษเหลือของพืช และการปรับปรุงบำรุงดินด้วยพืชตระกูลถั่ว
- 4.3.8 จัดทำเอกสารและแผนที่ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ แสดงชุดดินที่ให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนในการผลิตพืช บนชุดดินหลักในพื้นที่วิจัย

4.4 กิจกรรมและ ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ระยะเวลา	กิจกรรม	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
6 เดือนที่ 1	1. ศึกษา ตรวจสอบข้อมูลดินระดับชุดดิน และข้อมูลการจัดการจากพื้นที่แปลงทดสอบ 2. ฐานข้อมูล ดิน ภูมิอากาศ จัดหาฐานข้อมูลพันธุกรรมพืช 3. เพิ่มข้อมูลงานทดลอง (FILEX) เพื่อทำการจำลอง 4. รวบรวม ตรวจสอบ ข้อมูลเกษตรกรระดับครัวเรือน 5. รวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่ ครอบคลุมพื้นที่วิจัย 6. ตรวจสอบเอกสาร ค่าใช้จ่าย การลงทุน และราคาผลผลิตจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 7. จำลองการเจริญเติบโตและผลผลิตบนพื้นฐานผลตอบแทนสูงสุดของระดับชุดดิน สำหรับข้าวและอ้อย เพื่อหาอัตราปุ๋ย N P K และวิธีการจัดการแปลงที่เหมาะสม	1. ฐานข้อมูลดิน ภูมิอากาศและค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมพืช 2. ฐานข้อมูลระดับครัวเรือนเกษตรกรในโครงการวิจัย 3. ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ และการเชื่อมโยงข้อมูลดิน ภูมิอากาศกับแผนที่ 4. ผลวิเคราะห์ดิน เพื่อจัดทำฐานข้อมูลดินและการจัดการเฉพาะแปลงทดสอบ 5. เพิ่มข้อมูลงานทดลอง (FILEX) รายชุดดิน รายพืชในแต่ละเขตภูมิอากาศ 6. เพิ่มข้อมูลราคา (Price file) เพื่อคำนวณความคุ้มค่าในการลงทุนของเกษตรกรเป็นรายชุดดินในแหล่งปลูกสำคัญ

6 เดือนที่ 2	1. คาคะเน อัตราปุ๋ย N P K และวิธีการจัดการแปลงที่เหมาะสม เพื่อกำหนดค่ารับในการจัดทำแปลงทดสอบ 2. วิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจในการลงทุนผลิตพืชเป็นรายชุดดินในพื้นที่ ๕ เป็นแหล่งปลูกสำคัญ 3. เจาะทดสอบชุดดิน เพื่อบันทึกข้อมูลการผลิต ข้าวในพื้นที่ปลูก ของเกษตรกรเพื่อทดสอบความเชื่อมั่น (evaluate) ในการใช้แบบจำลอง 5. วิเคราะห์และออกแบบ ระบบเรียกใช้ฐานข้อมูลเกษตรกรระดับครัวเรือน 6. สร้างหน่วยการจำลองเชิงพื้นที่ (SMU) เพื่อเตรียมการจัดทำการวิเคราะห์เชิงพื้นที่	1. ผลการคาคะเนการเจริญเติบโต ผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจบนพื้นฐานการผลิตระดับชุดดิน 2. แปลงทดสอบเปรียบเทียบอัตราปุ๋ยบนพื้นฐานการจัดการที่มีการปรับปรุงบำรุงดินและอนุรักษ์ดินและน้ำ 3. ระบบเรียกใช้ฐานข้อมูลระดับครัวเรือนเกษตรกร 4. กำหนดพื้นที่แปลงทดสอบจากแผนที่ ระบุพิกัดทางภูมิศาสตร์ 5. ข้อมูลพื้นฐานเพื่อการวิเคราะห์เชิงพื้นที่
6 เดือนที่ 3	1. บันทึกข้อมูลการผลิตข้าว ในพื้นที่แปลงทดสอบ เพื่อทดสอบความเชื่อมั่น (evaluate) ในการใช้แบบจำลอง 2. จัดทำคู่มือการใช้ปุ๋ยเคมีในระดับชุดดินในการปลูกข้าว เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาองค์ความรู้ให้กับเกษตรกร 3. ขยายผลโดยแบบจำลอง สร้างเป็นคำแนะนำการปลูกข้าวในระดับชุดดินครอบคลุมชุดดินหลักในพื้นที่วิจัย 4. จัดทำแผนที่แสดงข้อมูลความเหมาะสม อัตราปุ๋ย และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในการปลูกข้าว	1. เปรียบเทียบผลสรุปจากแปลงทดสอบอัตราปุ๋ย และวิธีการจัดการกับผลการจำลอง 2. คู่มือการใช้ปุ๋ยในการปลูกข้าว ระดับชุดดิน 3. ระบบเรียกใช้ข้อมูลเกษตรกรระดับครัวเรือน ข้อมูลดินและข้อมูลภูมิอากาศ 4. แผนที่ในรูปดิจิทัลและกระดาษพิมพ์แสดงพื้นที่ผลิตที่เหมาะสม วันปลูกที่เหมาะสม และอัตราปุ๋ยที่แนะนำของข้าวและข้าวโพด
6 เดือนที่ 4	1. เจาะทดสอบชุดดิน เพื่อบันทึกข้อมูลการผลิตอ้อย ในพื้นที่ปลูก ของเกษตรกรเพื่อทดสอบความเชื่อมั่น (evaluate) ในการใช้แบบจำลอง 2. ขยายผลโดยแบบจำลอง สร้างเป็นคำแนะนำการปลูก ข้าวโพด ข้าว และ มันสำปะหลัง ในระดับชุดดินให้ครอบคลุมชุดดินหลักในแหล่งผลิตของประเทศ 3. จัดทำแผนที่แสดงข้อมูลความเหมาะสม อัตราปุ๋ย และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าว 5. ปรับปรุงระบบเรียกใช้ฐานข้อมูลระดับครัวเรือน ดิน ภูมิอากาศ	1. เปรียบเทียบผลสรุปจากแปลงทดสอบอัตราปุ๋ย และวิธีการจัดการกับผลการจำลอง 2. คู่มือการใช้ปุ๋ยในการปลูกข้าวระดับชุดดิน 3. ระบบเรียกใช้ข้อมูล ข้อมูลดินและภูมิอากาศ

6 เดือนที่ 5	1. เจาะทดสอบชุดดิน เพื่อบันทึกข้อมูลการผลิต อ้อย ในพื้นที่ปลูก ของเกษตรกรเพื่อทดสอบความเชื่อมั่น (evaluate) ในการใช้แบบจำลอง 2. จัดทำคู่มือการใช้ปุ๋ยเคมีในระดับชุดดิน ของอ้อย เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาองค์ความรู้ให้กับเกษตรกร 3. ขยายผลโดยแบบจำลอง สร้างเป็นคำแนะนำการปลูกอ้อย ในระดับชุดดินให้ครอบคลุมชุดดินหลักในแหล่งผลิตของประเทศ 4. จัดทำแผนที่แสดงข้อมูลความเหมาะสม อัตราปุ๋ย และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของอ้อย 5. ปรับปรุงระบบเรียกใช้ฐานข้อมูลระดับครัวเรือน ข้อมูลดิน และภูมิอากาศ 6. ร่วมงานกับกิจกรรมการเพิ่มขีดความสามารถของเกษตรกรผู้นำ	1. เปรียบเทียบผลสรุปจากแปลงทดสอบอัตราปุ๋ย และวิธีการจัดการกับผลการจำลอง 2. คู่มือการใช้ปุ๋ยในการปลูกอ้อย ระดับชุดดิน 3. ระบบเรียกใช้ข้อมูลการจัดการธาตุอาหารพืช 4. แผนที่ในรูปดิจิทัลและกระดาษพิมพ์แสดงพื้นที่ผลิตที่เหมาะสม วันปลูกที่เหมาะสม และอัตราปุ๋ยที่แนะนำของอ้อย
--------------	---	---

4.5 นักวิจัย

นายสหัสชัย คงทน

นายสุกิจ รัตนศรีวงษ์

นายอภัยะ พินจงสกุลดิษฐ์

4.6 ที่ปรึกษา

นายอรรถชัย จินตะเวช

Dr. Russell Yost

4.7 งบประมาณ

รายการ	เดือนละ	6 เดือนที่ 1	6 เดือนที่ 2	6 เดือนที่ 3	6 เดือนที่ 4	รวม
1. หมวดค่าตอบแทน						
1.1 นาย สหัชชัย คงทน	8,000	48,000	24,000	48,000	24,000	
1.2 นายอรรถยะ พินิจสกุลดิษฐ์	5,000	15,000	15,000	15,000	15,000	
1.3 นายสุกิจ รัตนศรีวงษ์	5,000	30,000	15,000	30,000	15,000	
1.4 นายอรรถชัย จินตะเวช	3,000	9,000		9,000		
รวม		102,000	54,000	102,000	54,000	312,000
2. หมวดค่าจ้าง						
2.1 ผู้ช่วยนักวิจัยระดับ ป.ตรี 1 คน	9,000		54,000	54,000	54,000	
รวม		0	54,000	54,000	54,000	162,000
3. หมวดค่าใช้สอย						
3.1 ค่าเบี้ยเลี้ยงเดินทาง และที่พัก		5,000	8,000	10,000		
3.2 ค่ายานพาหนะ และค่าน้ำมันรถ		5,000	5,000	10,000	5,600	
3.3 ค่าเบี้ยประกันอุบัติเหตุ		7,500		7,500		
3.4 ค่าบำรุงรักษาคอมพิวเตอร์		5,000		5,000		
3.5 ค่าจ้างเหมา		8,000		8,000		
รวม		30,500	13,000	40,500	5,600	89,600
4. หมวดค่าวัสดุ						
4.1 วัสดุสำนักงาน		6,000		5,000		
4.2 วัสดุคอมพิวเตอร์		8,000		10,000	10,000	
รวม		14,000	0	15,000	10,000	39,000
5. ค่าครุภัณฑ์						
5.1 คอมพิวเตอร์เดสก์ท็อป 2 ชุด				50000		
5.2 อุปกรณ์ต่อพ่วง (สแกนเนอร์และพรินเตอร์)				20000		
รวม		0	0	70,000	0	70,000
รวมทั้งหมด		146,500	121,000	281,500	123,600	672,600

4.8 เอกสารอ้างอิง

ทัศนีย์ อัดตะนันท์ ชัยฤกษ์ สุวรรณรัตน์ ทวีศักดิ์ เวียรศิลป์ สหัชชัย คงทน หรั่ง มีสวัสดิ์ ประดิษฐ์

มีอำพล กู้เกียรติ สร้อยทอง อรุณี เจริญศักดิ์ศิริ .2544. โครงการพัฒนาระบบคำแนะนำการใช้

ปุ๋ยเคมีสำหรับการผลิตข้าวโพด. สนับสนุนโดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.)

Gordon T., G. Uehara, S. Balas. 1994. Overview of Input and Output Files Used by Crops Models DSSAT V 3 International Benchmark Sites Network for Agrotechnology, University of Hawaii.

ภารกิจที่ 5 การจัดการ ธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่เพื่อการผลิตข้าว

5.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ข้าวเป็นพืชที่มีความสำคัญทั้งในด้านสังคมและวัฒนธรรมอันยาวนาน (พวงเพชรและคณะ, 2540) รวมทั้งด้านการเมืองที่ค่อนข้างอ่อนไหวและด้านเศรษฐกิจ (อัมมารและวิโรจน์, 2533) โดยเกี่ยวข้องกับประชากร 3.7 ล้านครัวเรือน เป็นประชากรรวมกัน 14.8 ล้านคน (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2547) มีพื้นที่ปลูกข้าวนาปี 57 ล้านไร่ นาปรัง 9 ล้านไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2547) ให้ผลผลิตรวมข้าวเปลือกประมาณ 26.5 ล้านตัน/ปี ใช้บริโภคภายในประเทศประมาณ 55% ของผลผลิตที่เหลือส่งออกเป็นข้าวสารประมาณ 7.4 ล้านตัน มีมูลค่าประมาณ 72,000 ล้านบาท/ปี (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2547)

การปลูกข้าวในประเทศไทย 80% ของพื้นที่ปลูกเป็นข้าวที่ค่อนข้างน้ำฝน โดยมีพันธุ์ข้าว ขาวดอกมะลิ 105 ได้รับความนิยมปลูกมากที่สุดประมาณ 16 ล้านไร่ พันธุ์ กข 6 ประมาณ 15 ล้านไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2547) สำหรับนาชลประทานในฤดูนาปีประมาณ 11.5 ล้านไร่ และ นาปรัง 9 ล้านไร่ นั้นเกษตรกรเลือกใช้พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง (high yielding variety) 100% โดยมีพันธุ์ที่ได้รับความนิยมปลูกมากที่สุดคือ สุพรรณบุรี 1 ปทุมธานี 1 พิชณิโลก 2 ชัยนาท 1 และ สันป่าตอง 1 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2547)

การปลูกข้าวทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทยด้วยเกือบทั้งหมดใช้ปุ๋ยเคมี ทั้งนี้เพื่อให้ได้ผลผลิตสูงและตลาดข้าวทั้งในและต่างประเทศ ก็เป็นตลาดข้าวจากนาข้าวที่ใช้ปุ๋ยเคมี (กรมชลประทาน, 2547) Yoshida (1981) รายงานว่า ในฟางและข้าวเปลือกรวมกัน 1 ตัน ดินต้องสูญเสีย N P และ K ไปประมาณ 18.9 5.17 และ 35.5 กิโลกรัมตามลำดับ โดยสูญเสียไปกับเมล็ดข้าวเปลือก 13.3 4.37 และ 7.13 กก. ตามลำดับ ถ้าสมมุติว่ามีการรักษาฟางข้าวไว้กับนาทั้งหมดแต่มีการนำเมล็ดข้าวเปลือกไปเพียงอย่างเดียว ฉะนั้นในแต่ละปี ดินนาในประเทศไทยก็ยังสูญเสียธาตุ N P K ไปเป็นปริมาณมาก N P K และธาตุอาหารพืชอื่นๆ ที่พบในแม่น้ำลำคลองที่ใช้ในการทำนา มีปริมาณน้อยเกินไป (Setter, et, al, 1987) ในการ ขดเซซธาตุอาหารหลักดังกล่าวที่สูญเสียไปกับฟางและข้าวเปลือกในแต่ละปี ดังนั้นในการผลิตข้าว/ไร่/ปี ตามยุทธศาสตร์ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ระหว่างปี 2547-2551 (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2547) ก็ควรต้องมีการใช้ปุ๋ยเคมี (กรมวิชาการเกษตร, 2547) และปุ๋ยเคมีก็เป็นธาตุอาหารพืชที่ไม่ใช่สารพิษ ถ้ามีการจัดการปุ๋ยเคมีอย่างถูกต้องและเหมาะสม ผลผลิตข้าวจะเพิ่มขึ้นและเกษตรกรจะได้ผลตอบแทนสูงสุดในเชิงเศรษฐศาสตร์ โดยที่ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินจะดีขึ้นถ้าใส่ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ (กรมวิชาการเกษตร, 2547)

ประเทศไทยนำเข้าปุ๋ยเคมีจากต่างประเทศเมื่อปี 2545 รวมทั้งสิ้น 3.5 ล้านตัน มูลค่า 20,931 ล้านบาท ประมาณ 60% ใช้กับนาข้าวซึ่งกรมวิชาการเกษตรแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีให้ถูกวิธีโดยต้องใช้ตามค่าวิเคราะห์ดินดังนี้

ตารางที่ 5.1 ปริมาณธาตุอาหารหลักที่ใส่ในนาข้าวตามค่าวิเคราะห์ดิน

อินทรีย์วัตถุ (%)	ปริมาณไนโตรเจน		ปริมาณฟอสฟอรัส		ปริมาณโพแทสเซียม	
	ไวแสง	ไม่ไวแสง	ที่วิเคราะห์ได้	ที่ต้องใส่	ที่วิเคราะห์ได้	ที่ต้องใส่
ที่วิเคราะห์ได้	(กก.N/ไร่)	(กก.N/ไร่)	(ส่วนในล้าน ส่วน)	(กก.P ₂ O ₅ /ไร่)	(ส่วนในล้านส่วน)	(กก.K ₂ O/ไร่)
น้อยกว่า 1	9	18	น้อยกว่า 5	6	น้อยกว่า 60	6
1-2	6	12	5-10	3	60 - 80	3
มากกว่า 2	3	6	มากกว่า 10	0	มากกว่า 80	0

ที่มา กรมวิชาการเกษตร,(2547)

กรมวิชาการเกษตรได้แนะนำให้เกษตรกรส่งดินไปวิเคราะห์ที่สำนักงานวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขต 1-8 ซึ่งตั้งกระจายอยู่ทั่วประเทศ ซึ่งไม่ได้วิเคราะห์เฉพาะดินนาข้าวเท่านั้นแต่ต้องทำการวิเคราะห์ดินที่ปลูกพืชเศรษฐกิจทั้งหมด ดังนั้นจึงเป็นไปได้ที่หน่วยงานราชการจะทำการวิเคราะห์ดินนาให้กับเกษตรกรได้อย่างกว้างขวางและทั่วถึง เพื่อที่เกษตรกรจะได้ใส่ปุ๋ยได้อย่างถูกต้องและได้กำไรสูงสุดตามคำแนะนำ ในขณะที่ปัจจุบันเกษตรกรที่ปลูกข้าวพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงยังคงใส่ปุ๋ยมากเกินไปเกินกว่าความต้องการของข้าวและดินนาและใช้ในลักษณะเช่นนี้ติดต่อกันมามากกว่า 30 ปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในนาดินเหนียวภาคกลางที่พบว่าหลายแห่งมีอินทรีย์วัตถุมากกว่า 2% มี available P₂O₅ มากกว่า 10 มก./กก. และมี soluble K₂O มากกว่า 80 มก./กก. ซึ่งตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรแล้วไม่มีความจำเป็นต้องใส่ปุ๋ย N P และ K ผลการทดลองในพื้นที่ดังกล่าวได้แสดงให้เห็นว่าการไม่ใส่ปุ๋ย N กับการใส่ที่ระดับ 12 กก.N/ไร่ นั้นข้าวให้ผลผลิตสูงเหมือนกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (กรมพัฒนาที่ดิน,2547) สาเหตุประการสำคัญที่เกษตรกรยังคงใส่ปุ๋ยนาข้าวในระดับ 18 กก.N/ไร่ และ 10 กก.P₂O₅/ไร่ ติดต่อกันทุกๆฤดูปลูกทั้งๆที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูง ก็อาจเป็นเพราะว่าความเกรงกลัวว่าจะได้ผลผลิตต่ำ ซึ่งทำให้ทั้งขาดทุนและเสียหายรวมทั้งเป็นการปฏิบัติตามๆกันมา แต่ประการสำคัญที่สุดก็คือ ขาดการถ่ายทอดเทคโนโลยี ขาดการทำแปลงทดสอบกิ่งสาธิตในแปลงเกษตรกรที่แสดงถึงประโยชน์ของการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินรวมทั้งขาดเครื่องมือและห้องปฏิบัติการในการวิเคราะห์ดินนาให้กับเกษตรกร ผลจากการใส่ปุ๋ยเคมีมากเกินไปจนติดต่อกันมาหลายปีติดต่อกันจึงเป็นความสูญเสียทางด้านเงินตราอย่างใหญ่หลวงถ้ามีการสำรวจและเก็บข้อมูลการใช้ปุ๋ยในนาข้าวของเกษตรกรอย่างถูกต้องในแต่ละพื้นที่ เป็นไปได้ว่าการสูญเสียดังกล่าวอาจมีมูลค่าไม่ต่ำกว่า 500 ล้านบาท/ปี ในขณะที่อีกมุมหนึ่งของการใส่ปุ๋ยเคมีกลับพบว่ามีเกษตรกรจำนวนมากที่ใส่ปุ๋ยเคมีน้อยกว่าความต้องการของดินข้าว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตที่ดิน

มีอินทรียวัตถุต่ำกว่า 1% available P_2O_5 ต่ำกว่า 5 มก./กก และ soluble K_2O ต่ำกว่า 50 มก./กก ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตเฉลี่ยข้าวต่ำกว่าที่ควรจะเป็น

5.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อคาดคะเนความต้องการธาตุอาหาร N P K ของข้าวที่ให้ผลตอบแทนสูงสุดในเชิงเศรษฐกิจโดยใช้โปรแกรม DSSAT และ PDSS
2. เพื่อศึกษาการตอบสนองของข้าวต่อปุ๋ยไนโตรเจน
3. เพื่อลดปัญหาการใช้ปุ๋ยเคมีในนาข้าวที่ยังไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการในเขตจังหวัดเป้าหมาย 8 จังหวัด
4. เพื่อให้เกษตรกรผู้นำในเขตเป้าหมายสามารถตัดสินใจด้วยตนเองในการใช้ปุ๋ยเคมีในนาข้าวที่ได้กำไรสูงสุดในเชิงเศรษฐศาสตร์
5. เพื่อให้เกษตรกรผู้นำสามารถจำแนกชุดดิน และใช้ชุดตรวจสอบ N P K ในดินรวมทั้งตรวจสอบความเป็นกรดต่างของดินได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นศูนย์กลางในการตรวจสอบ และถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยในนาข้าวตามหลักวิชาการให้กับเพื่อนบ้านได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการให้ความร่วมมือในการสร้างเครือข่ายในเรื่องดังกล่าวระหว่างหน่วยงานราชการ และเกษตรกรให้เหมาะสม
6. เพื่อพัฒนาคำแนะนำปุ๋ยโพแทสเซียมเฉพาะพื้นที่สำหรับการผลิตข้าว

5.3 วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษการตอบสนองของไนโตรเจน และโพแทสเซียม ในภาคสนาม

ปีที่ 1 ทำการทดลองแบบ RCB มี 5 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ

- (1) แปลงทดสอบการตอบสนองของปุ๋ยไนโตรเจนจาก DSSAT เพื่อประเมินความถูกต้องของโปรแกรมโดยมีดำรับการทดลองดังนี้
 1. N_0
 2. N_1 (DSSAT recommendation)
 3. N_2 (1/2 ของ N_1)
 4. N_3 (1.5 ของ N_1)
 5. N_4 ($N_1 - 5$ กก./ไร่) ทำการทดลอง 4 ซ้ำ
- (2) แปลงทดสอบโพแทสเซียมในกรณีที่ดินมี K ต่ำประมาณ 20-40 มก./กก. หาค่าวิกฤติ (critical level) ของ K โดยมีดำรับการทดลองดังนี้

1. K0 (0 กก. K₂O /ไร่)
 2. K1 (5 กก. K₂O /ไร่)
 3. K2 (10 กก. K₂O /ไร่)
 4. K3 (15 กก. K₂O /ไร่) (ทำการทดลอง 4 ซ้ำ)
- (3) วิเคราะห์ปริมาณ K ในดิน และพืช หาค่า BCK เพื่อประเมินคำแนะนำปุ๋ยโพแทสเซียมเฉพาะพื้นที่
1. วิเคราะห์ดินที่ใช้ในการทดสอบ N และ K, เช่น Texture (% sand, silt, clay) pH, O.M., P, K, CEC โดยวิเคราะห์ดินก่อนปลูกพืช
 2. วิเคราะห์ NPK ใน subplot หลังเก็บเกี่ยว
 3. วิเคราะห์ NPK ใน ตอซัง และเมล็ดข้าว

ขนาดแปลงทดลองและพื้นที่เก็บเกี่ยว (800 ตารางเมตร/แปลง)

- | | | |
|-------------------|------------------------|------------------------------|
| - นาดำ | พื้นที่ปลูก 5 x 7 เมตร | พื้นที่เก็บเกี่ยว 3 x 4 เมตร |
| - นาหว่านน้าตม | พื้นที่ปลูก 5 x 7 เมตร | พื้นที่เก็บเกี่ยว 3 x 5 เมตร |
| - นาหว่านข้าวแห้ง | พื้นที่ปลูก 5 x 7 เมตร | พื้นที่เก็บเกี่ยว 4 x 6 เมตร |

ทำการทดลองตำบลละ 1 แปลง เกษตรกรผู้แนะนำเป็นผู้ลงมือปฏิบัติเองทั้งหมด โครงการเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายชนิดเหมาจ่าย โดยมี supervisor ของแต่ละจังหวัดเป็นผู้ให้คำแนะนำในขณะเดียวกันให้เกษตรกรที่ทำแปลงทดสอบจัดหาเพื่อนเกษตรกร 3-5 ราย ทำแปลงทดสอบเลียนแบบเกษตรกรผู้แนะนำโดยเกษตรกรออกค่าใช้จ่ายเองเพื่อที่จะได้เป็นเครือข่ายในการขยายผลต่อไป

ปีที่ 2 เป็นการปลูกทดสอบและขยายผลโดยเลือกกรรมวิธีที่ให้ผลตอบแทนในเชิงเศรษฐศาสตร์ที่ดีที่สุดไปปลูกเป็นแปลงสาธิต ขนาด 1 ไร่ (กระถางนา) เพื่อเปรียบเทียบกับวิธีปฏิบัติของเกษตรกร โครงการให้การสนับสนุนปุ๋ยเคมี และ เมล็ดพันธุ์เท่านั้น โดยเกษตรกรในปีแรกต้องหาเกษตรกรเครือข่ายให้ได้ 2 ราย

5.4 กิจกรรมและผลที่คาดว่าจะได้รับ

ระยะเวลา	กิจกรรม	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
6 เดือนที่ 1	1. คัดเลือกเก็บตัวอย่างดินพร้อมทั้งวิเคราะห์ดินก่อนปลูก 2. วางแผนทำแปลงทดสอบ	1. แปลงทดสอบและทำแปลงสาธิต 2. ได้อัตราปุ๋ย NPK ที่จะนำมาใช้ในแปลงทดลองได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
6 เดือนที่ 2	1. ทำแปลงทดสอบข้าวทั้งน้าน้ำฝนและข้าวนาชลประทานทั้ง 51 แปลงปลูก-เก็บเกี่ยว ถ่ายทอดเทคโนโลยี สาธิต จัดงาน Field Day	1. เกษตรกรได้เรียนรู้ถึงการจัดการปุ๋ยเฉพาะพื้นที่

ระยะเวลา	กิจกรรม	ผลที่คาดว่าจะได้รับ
6 เดือนที่ 3	1. วิเคราะห์ทางสถิติ วิเคราะห์ดิน วิเคราะห์พืช เขียนรายงานสรุปผลการทดลอง 2. ประชุมวางแผนจัดทำแปลงสาธิต 3. นักวิชาการเกษตรทำความเข้าใจกับเกษตรกร ทำแปลงสาธิต วางแผนทำแปลงสาธิต จัดหาพันธุ์ข้าว 4. ถ่ายทอดเทคโนโลยี การเก็บตัวอย่างดิน การใช้ชุดทดสอบดิน การใช้อัตราปุ๋ย ฯลฯ	1. รายงานผลการทดสอบ 2. ได้แปลงสาธิต และเกษตรกรผู้นำที่จะดำเนินการทำแปลงสาธิต
6 เดือนที่ 4	1. ทำแปลงสาธิตทั้งข้าวนาปีและข้าวนาชลประทาน 153 แปลง 2. ถ่ายทอดเทคโนโลยี สาธิต จัดงานField Day	1. เกษตรกรได้เรียนรู้ถึงความแตกต่างระหว่างการจัดการดินและปุ๋ยเฉพาะพื้นที่ และแบบที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่
6 เดือนที่ 5	1. วิเคราะห์ทางสถิติ วิเคราะห์ดิน วิเคราะห์พืช เขียนรายงานสรุปผลการทดลอง 2. สรุปผลการทำแปลงสาธิต 3. จัดทำเอกสารสิ่งพิมพ์และสื่อต่างๆ สำหรับเผยแพร่ 4. ประชุมวางแผนขยายผลไปยังลูกค้า ธกส และเกษตรกรอื่นๆ 5. ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับเกษตรกรโดยมีวิทยากร	1. เกษตรกรได้รับทราบผลงานและนำไปปฏิบัติเพิ่มขึ้น 2. ได้เกษตรกรที่มีเครือข่ายและแนวร่วมในการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างถูกต้องและเหมาะสมเพิ่มขึ้น 3. ได้เกษตรกรผู้นำที่ช่วยเหลือเกษตรกร ทำให้ประหยัดกำลังคนและงบประมาณของรัฐ

5.5 นักวิจัย

นายอานันท์ ผลวัฒน์

5.6 ที่ปรึกษา

Prof. Kazutake Kyuma

5.7 งบประมาณ

รายการ	ต่อเดือน	6 เดือนที่ 1	6 เดือนที่ 2	6 เดือนที่ 3	6 เดือนที่ 4	รวม
1. หมวดค่าตอบแทน						
1.1 นายอานันท์ ผลวัฒน์นะ	8,000	48,000	48,000	48,000	48,000	
รวม		48,000	48,000	48,000	48,000	192,000
2. หมวดค่าจ้าง						
2.1. ค่าจ้างผู้ประสานงาน 5คน	21,000	126,000	63,000	126,000		
2.2 ผู้ช่วยนักวิจัยปริญญาตรี 1 คน	9,000		54,000	54,000	54,000	
รวม		126,000	117,000	180,000	54,000	477,000
3. หมวดค่าใช้สอย						
3.1 ค่าจ้างเหมาทำแปลงทดสอบ 31 แปลง	5000	96000	59,000			
3.2 ค่าจ้างเหมาตรวจแปลงสาธิต 62 แปลง				80,000	80,000	
3.3 ค่าเบี้ยเลี้ยง ค่าที่พัก ค่ายานพาหนะ และ น้ำมันเชื้อเพลิง		60,000	67,000	80,000	80,000	
3.4 ค่าจ้างวิเคราะห์ตัวอย่างดิน และพืช				70,000	90,000	
3.5 ค่าประกันอุบัติเหตุ		22,500		22,500		
รวม		178,500	126,000	252,500	250,000	807,000
4. หมวดค่าวัสดุ						
4.1 ค่าวัสดุการเกษตรแปลงทดสอบเมล็ดพันธุ์และ อื่นๆ		20,000	30,000	40,000	50,000	
4.2 ค่าวัสดุสำนักงาน		4,000	4,000	8,000	8,000	
4.3 ค่าชุดตรวจสอบ N P K 3 ชุด+น้ำยาเติม		5,000	5,000	10,000		
รวม		29,000	39,000	58,000	58,000	184,000
5. หมวดค่าสาธารณูปโภค						
5.1 ค่าโทรศัพท์ โทรสาร		6,000	6,000	6,000	6,000	
รวม		6,000	6,000	6,000	6,000	24,000
รวมทั้งหมด		387,500	336,000	544,500	416,000	1,684,000

5.8 เอกสารอ้างอิง :

- Setter, T.L., T. Kupkanchanakul, L. Pakinnaka, Y. Aguru, and H. Greenway. 1987. Mineral nutrients in floodwater and floating rice growing at water depths up to two meters. *Plant and Soil* 104:147 – 150.
- Yoshida, S. 1981. *Fundamental of Rice Crop Sciences*. The International Rice Research Institute, 262 p.
- กรมวิชาการเกษตร. 2546. สถิติการนำเข้าปุ๋ยเคมีปี 2545. *ฐานข้อมูลการนำเข้าปุ๋ยเคมีของ กรมวิชาการเกษตร*.
- กรมศุลกากร. 2547. สถิติการส่งออกข้าวของประเทศไทยปี 2546.
- กรมวิชาการเกษตร. 2545. ปุ๋ยเคมีเป็นธาตุอาหารหรือสารพิษ. การสัมมนาวิชาการ ปุ๋ยเคมี เป็นธาตุอาหารหรือสารพิษ วันที่ 4 มิถุนายน 2545 ณ กรมพัฒนาที่ดินจัดโดย กรมวิชาการเกษตร สมาคมดินและปุ๋ยแห่งประเทศไทย และ สมาคมการค้าปุ๋ยและธุรกิจการเกษตรไทย. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด 55 หน้า
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2547. เอกสารการประชุมวิชาการเรื่อง ผลงานวิจัยการจัดการดินที่เหมาะสม สำหรับปลูกข้าว อ้อย มันสำปะหลัง ข้าวโพด และสับปะรด
- กรมวิชาการเกษตร. 2547. กำหนดนำการใช้ปุ๋ยเคมีในนาข้าวตามค่าวิเคราะห์ดินสถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร 42
- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2547. ยุทธศาสตร์ข้าวปี 2547 – 2551
- พวงเพชร สุรัตน์กุล พรภิรมย์ เชียงกุล สุภัทรา น.วรรณพิน และวรชัย วิริยารมภ์. 2540. วัฒนธรรมการเกษตรในสังคมไทย: มิติทางประวัติศาสตร์. 42 น ในเอกสารประกอบการสัมมนา เพื่อรายงานผลการวิจัยเรื่อง วัฒนธรรมการเกษตรในสังคมไทย วันที่ 4 ธันวาคม 2540 ณ ห้องประชุม 10 อาคารสารนิเทศ 50 ปี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2547. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2546 อัมมาร สยามวาลา และ วิโรจน์ ณ ระนอง. 2533. ประมวลความรู้เรื่องข้าว สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย 435 น.

ภารกิจที่ 6 การจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่เพื่อการผลิตอ้อย

6.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

ประเทศไทยผลิตน้ำตาลจากอ้อยได้ปีละ 5.4-6.0 ล้านตัน ใช้บริโภคในประเทศปีละ 1.6-1.7 ล้านตัน ส่งออกกว่าปีละ 3 ล้านตัน นำรายได้เข้าประเทศ ปีละ 20,000-30,000 ล้านบาท นับว่าอ้อยเป็นพืชที่มีบทบาทในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศอย่างมาก การปลูกอ้อยจึงเป็นอาชีพหลักของเกษตรกรจำนวนมากกว่า 5 แสนครัวเรือน และมีการจ้างงานระดับโรงงานในประเทศถึง 46 โรงงาน ใช้ผลผลิตอ้อยปีละ 40-60 ล้านตัน

ถ้าโรงงานเอทานอลที่ใช้อ้อยเป็นวัตถุดิบเริ่มดำเนินการ คาดว่าความต้องการอ้อยเป็นวัตถุดิบภาคอุตสาหกรรมจะเพิ่มขึ้นอีกมาก แต่ประสิทธิภาพการผลิตของไทยยังต่ำกว่าประเทศส่งออกที่สำคัญ ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ทั้งประเทศได้เพียง 8-9 ตันต่อไร่ โดยมีพื้นที่ปลูกอ้อยระหว่าง 5.6-6.6 ล้านไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2545) ปัจจุบันพื้นที่ปลูกอ้อยเริ่มลดลงเพราะเกษตรกรเปลี่ยนไปปลูกพืชอื่น เช่น ข้าวโพด มันสำปะหลังและยางพารา ดังนั้นอ้อยจึงจัดอยู่ในกลุ่มพืชที่ต้องเพิ่มศักยภาพการแข่งขันเชิงพาณิชย์ ต้องเพิ่มปริมาณผลผลิตให้พอเพียงความต้องการของอุตสาหกรรม และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้สามารถแข่งขันเชิงพาณิชย์ได้

สาเหตุสำคัญที่ประสิทธิภาพการผลิตอ้อยของไทยยังต่ำเนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่กว่าร้อยละ 80 ผลิตอ้อยโดยอาศัยน้ำฝนซึ่งมีความแปรปรวนอยู่เสมอ ประกอบกับเกษตรกรส่วนใหญ่ขาดความรู้ด้านพันธุ์และระบบการผลิต การจัดการที่ถูกต้องและเหมาะสมกับพื้นที่ โดยเฉพาะการจัดการดินซึ่งแตกต่างกันไปตามสมบัติทางกายภาพและทางเคมีในแต่ละแห่งกว่า 13 ชุมชน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2534) ซึ่งกระจายตัวอยู่ภายใต้สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันถึง 4 ภูมิภาค (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2547) การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยจึงต้องการเครื่องมือและคำแนะนำในการผลิตและการจัดการทั้งระบบที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมแต่ละพื้นที่บนพื้นฐานความพร้อมของเกษตรกรในแต่ละพื้นที่

แนวทางหลักในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยที่ผ่านมาคือการใช้พันธุ์ ร่วมกับการใช้ปัจจัยการผลิต และการจัดการที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมแต่ละพื้นที่ ภายใต้แนวทางนี้การใช้ปุ๋ยเคมีเป็นหนึ่งในคำแนะนำที่ใช้ในการเพิ่มผลผลิตอ้อย ซึ่งทำให้ต้นทุนการผลิตอ้อยเพิ่มขึ้น และเป็นเหตุให้ประเทศไทยต้องนำเข้าปุ๋ยทุกปี ประกอบกับคำแนะนำและเครื่องมือในการจัดการปุ๋ยยังยุ่งยาก ชาวไร่ส่วนใหญ่จึงใช้ปุ๋ยเพิ่มผลผลิตอ้อยไม่ถูกต้องตามคำแนะนำ อ้อยให้ผลผลิตต่ำ (ปรีชา และคณะ, 2545) และเสี่ยงต่อการขาดทุนตลอดมา สภาพเช่นนี้ทำให้ศักยภาพการแข่งขันเชิงพาณิชย์ของอุตสาหกรรมน้ำตาลไทยลดลงด้วย จำเป็นต้องปรับปรุงคำแนะนำและพัฒนาเทคโนโลยีในการใช้ปุ๋ยในการผลิตอ้อยทั้งระบบให้ง่ายกว่าเดิมและเกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้องด้วย

ปรีชาและคณะ(2546)ได้พัฒนาระบบคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตอ้อยโดยใช้โปรแกรม CaneFert 1.0 ซึ่งคำนวณความต้องการปุ๋ยด้วยแบบจำลองคอมพิวเตอร์ (CANGRO-DSSAT 3.5) ระบบคำแนะนำนี้สามารถการยกระดับผลผลิตอ้อยและผลตอบแทนอ้อยจากการใช้ปุ๋ยอย่างคุ้มค่า จำนวน 14 แปลง จากทั้งหมด 20 แปลงทดสอบ และอ้อยให้ผลผลิตสูงสุดถึง 7 แปลงทดสอบ ผลสรุปจากการใช้ระบบนี้ได้จัดทำ คู่มือการปฏิบัติและถ่ายทอดสู่เจ้าหน้าที่โรงงานอ้อยทั่วประเทศแล้ว แต่ควรมีการพัฒนาต่อไปในด้านการพัฒนา คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีในอ้อยต่อ และการพัฒนาการใช้ปุ๋ยเคมีผลิตอ้อยร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์

ทัศนีย์และคณะ (2547) ได้พัฒนาชุดตรวจสอบ NPK ในดินและระบบให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมี สำหรับการผลิตข้าวโพด โดยได้นำโปรแกรม CERES-Maize โปรแกรม PDSS และสมการ Mitscherlich-Bray มาประยุกต์ใช้เพื่อคาดคะเนการเจริญเติบโตของข้าวโพดและผลผลิตข้าวโพดและการใช้ปุ๋ยในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในปริมาณต่างๆในระดับชุดดิน ผลการทดสอบในพื้นที่ จังหวัดเพชรบูรณ์ ลพบุรี นครสวรรค์ และนครราชสีมา ครอบคลุม 38 ชุดดิน พบว่าสามารถยกระดับผลผลิตและลดต้นทุนการผลิต ข้าวโพดได้เกือบเท่าตัว กรมส่งเสริมการเกษตรได้สร้างกระบวนการมีส่วนร่วมของเกษตรกรในพื้นที่เป็นผลให้ เกษตรกรที่ร่วมโครงการยอมรับระบบนี้และนำไปปฏิบัติ อย่างไรก็ตามชุดตรวจสอบ NPK ในดินและระบบให้ คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีสำหรับการผลิตข้าวโพดดังกล่าวมีข้อจำกัดที่ควรวิจัยและพัฒนาเพิ่มเติม เพื่อให้ใช้ได้ สะดวกและง่ายต่อการใช้งาน และมีความถูกต้องมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านของปุ๋ยโพแทสเซียม ซึ่งยัง จำเป็นต้องวิจัยและพัฒนาสมการ ให้สามารถนำข้อมูลคุณสมบัติต่างๆของดินที่จะมีผลต่อการดูดซับ โพแทสเซียมมารวมคำนวณด้วย

โครงการนี้จึงนำข้อเด่นของเครื่องมือและวิธีการที่กล่าวแล้วจากทั้ง 2 โครงการ มาประยุกต์เป็นระบบ การจัดการใช้ปุ๋ยเพื่อการผลิตอ้อยเฉพาะพื้นที่โดยใช้ชุดตรวจสอบ NPK ในดินอย่างง่ายที่ใช้ได้ผลในข้าวโพด ร่วมกับการคำนวณความต้องการปุ๋ยของพืชด้วยแบบจำลองคอมพิวเตอร์ (CaneFert 1.0) มาพัฒนาเพิ่มเติม ใน ด้านการคาดคะเนความต้องการปุ๋ยโพแทสเซียม และในการทดสอบคำแนะนำการใช้ปุ๋ยในอ้อยต่อ ขณะเดียวกัน โครงการนี้จะเน้นการสร้างกระบวนการพัฒนาเกษตรกรผู้นำให้มีส่วนร่วมในพื้นที่ทุกขั้นตอนเพื่อเป็นผู้นำใน การขยายผลในชุมชนในพื้นที่เป้าหมาย 5 จังหวัด คาดว่าถ้าระบบคำแนะนำนี้สามารถเพิ่มผลผลิตอ้อยได้ ประมาณ 35 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้เกษตรกรเฉพาะจังหวัดต่างๆที่ได้ทำการวิจัยที่ปลูกอ้อยมีรายได้เพิ่มขึ้นปีละ 1,777 ล้านบาท

6.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อคาดคะเนความต้องการธาตุอาหาร N P K ของอ้อยที่ให้ผลตอบแทนสูงสุดในเชิงเศรษฐกิจ โดยใช้โปรแกรม DSSAT และ PDSS
2. เพื่อศึกษาการตอบสนองของอ้อยต่อปุ๋ยไนโตรเจน
3. เพื่อให้เกษตรกรผู้นำในเขตเป้าหมายสามารถตัดสินใจด้วยตนเองในการใช้ปุ๋ยเคมีสำหรับอ้อยที่ได้กำไรสูงสุดในเชิงเศรษฐศาสตร์
4. เพื่อให้เกษตรกรผู้นำสามารถจำแนกชุดดิน และใช้ชุดตรวจสอบ N P K ในดินรวมทั้งตรวจสอบความเป็นกรดต่างของดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. เพื่อพัฒนาคำแนะนำปุ๋ยโพแทสเซียมเฉพาะพื้นที่สำหรับการผลิตอ้อย
6. เพื่อสร้างเกษตรกรผู้นำในการผลิตอ้อยตามคำแนะนำ และนำไปขยายการผลิตในท้องถิ่น

6.3 กิจกรรม และผลที่คาดว่าจะได้รับ

เดือนที่	กิจกรรม	ผลงานที่คาดว่าจะได้รับ
6 เดือนที่ 1	1. การคัดเลือกพื้นที่เป้าหมายและการวิเคราะห์ ดิน	1. ได้ข้อมูลชุดดิน และแปลงเกษตรกร 2. ได้ข้อมูลวิเคราะห์ดิน 3. ได้แปลงทดสอบหาความต้องการ K
6 เดือนที่ 2	1. การทดสอบปุ๋ยตามผลการคาดคะเน 2. การทดลองหาความต้องการ K	1. ได้ข้อมูลการตอบสนองของไนโตรเจนต่ออ้อยระยะแตกกอ (ความสูง) 2. ได้ข้อมูลการตอบสนองของโพแทสเซียมต่ออ้อยระยะแตกกอ (ความสูง)
6 เดือนที่ 3	1. สรุปผลการทำแปลงทดสอบ	1. ได้ข้อมูลการตอบสนองของไนโตรเจนต่อผลผลิตอ้อยต้นฝน 2. ได้ข้อมูลผลการตรวจสอบของไนโตรเจนปุ๋ยต่ออ้อยปลายฝน
6 เดือนที่ 4	1. เตรียมแผนการจัดทำแปลงสาธิต	1. แผนการจัดทำแปลงสาธิต
6 เดือนที่ 5	1. จัดทำแปลงสาธิตโดยมีการปรับปรุงคำแนะนำการใช้ปุ๋ย	1. เกษตรกรอื่นๆ ได้เรียนรู้ถึงการจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่
6 เดือนที่ 6	1. สาธิตการใช้ปุ๋ยอ้อยเฉพาะพื้นที่ (ปลายฝน)	1. ขยายผลในจังหวัดเป้าหมาย (อ้อยปลายฝน) 2. เอกสารสรุปผลทั้งโครงการ

6.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. การคัดเลือกพื้นที่เป้าหมายและการทดสอบ

การคัดเลือกพื้นที่เป้าหมายและตำบลหลัก

1. ใช้คอมพิวเตอร์และโปรแกรม ArcView ตรวจสอบพื้นที่ปลูกอ้อยระดับจังหวัด อำเภอและตำบลโดย
ใช้ฐานข้อมูลพื้นที่ปลูกที่แปลงจากภาพถ่ายดาวเทียมของสำนักงานอ้อยและน้ำตาล และฐานข้อมูล
ขอบเขตการปกครองของกรมการปกครอง
2. คัดเลือกตำบลที่มีพื้นที่ผลิตอ้อยเกิน 1 หมื่นไร่ ในเขตภูมิอากาศต่าง ๆ โดยใช้ฐานข้อมูลกรม
อุตุนิยมวิทยา
3. คัดเลือกตำบลที่เป็นตัวแทนดินส่วนใหญ่ที่ปลูกอ้อยโดยใช้ฐานข้อมูลดินของกรมพัฒนาที่ดิน

การสำรวจแปลง และวิเคราะห์ดิน

1. คัดเลือกหมู่บ้านที่เป็นตัวแทนดินและภูมิอากาศ โดยใช้ฐานข้อมูลหมู่บ้านของกรมพัฒนาที่ดิน และ
ใช้ฐานข้อมูลถนนของกรมทางหลวง
2. ประสานงานกับผู้นำหมู่บ้าน และทำการสำรวจพื้นที่ตัวแทนดินและภูมิอากาศ
3. ประสานงานกับเกษตรกรเจ้าของแปลง เพื่อสำรวจดินและวิเคราะห์ดิน
4. สำรวจดินในแปลงเกษตรกร และเก็บตัวอย่างดินเพื่อการวิเคราะห์และคัดเลือกแปลง

การคัดเลือกแปลงและเกษตรกร

1. ตรวจสอบรายชื่อแปลงเกษตรกรที่จะคัดเลือกจากผลการสำรวจและวิเคราะห์ดิน
2. ประสานงานกับเกษตรกรเจ้าของแปลงและรับสมัครเกษตรกรร่วมทำแปลงทดสอบ

จัดทำแปลงทดสอบเพื่อศึกษาการตอบสนองของไนโตรเจนและโพแทสเซียม

1. การวางแผนการทดลอง และจัดทำคู่มือ
2. การทำแปลงทดสอบโดยเกษตรกรผู้นำ
3. การเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผล
4. การขยายผล

เกษตรกรผู้นำ ธกส. และผู้ประสานงานร่วมกันจัดทำแปลงสาธิตเพื่อการเรียนรู้และขยายผลในพื้นที่
เป้าหมาย

2. จัดทำแปลงทดสอบ ดังนี้

แปลงทดสอบการตอบสนองของปุ๋ยไนโตรเจนจาก DSSAT เพื่อประเมินความถูกต้องของโปรแกรม โดยมีดำรับการทดลองดังนี้

1. N0
2. N1 (DSSAT recommendation)
3. N2 (1/2 ของ N1)
4. N3 (1.5 ของ N1)
5. N4 (additional treatment) เพื่อให้ครอบคลุมอัตราที่จะเห็นการตอบสนอง ทำการทดลอง 4 ซ้ำ

แปลงทดสอบโพแทสเซียมในกรณีที่ดินมี K ต่ำ (ประมาณ 20-40 กก./กก.)

หาค่าวิกฤติ (critical level) ของ K โดยมีดำรับการทดลองดังนี้

1. K0 (0 กก. K_2O /ไร่)
2. K1 (8 กก. K_2O /ไร่)
3. K2 (16 กก. K_2O /ไร่)
4. K3 (24 กก. K_2O /ไร่) (ทำการทดลอง 4 ซ้ำ)

วิเคราะห์ปริมาณ K ในดิน และพืช หาค่า BCK เพื่อประเมินคำแนะนำปุ๋ยโพแทสเซียมเฉพาะพื้นที่

1. วิเคราะห์ดินที่ใช้ในการทดสอบ N และ K, เช่น Texture (% sand, silt, clay) pH, O.M., P, K, CEC ก่อนปลูกอ้อย
2. วิเคราะห์ NPK ใน subplot หลังเก็บเกี่ยว
3. วิเคราะห์ NPK ใน ดินและลำอ้อย

ขนาดแปลงย่อย 7.8 x 10 เมตร ปลูกแปลงย่อย 6 แถว ระหว่างแถว 1.3 เมตร ปลูกอ้อยแบบวางลำ แล้ว สับเป็นท่อนๆ ละ 0.6 เมตร เก็บผลผลิตจาก 4 แถวกลาง พื้นที่ 5.2 x 8 เมตร

6.5 นักวิจัย

นายปรีชา พรหมณีย์

นายอรรถสิทธิ์ บุญธรรม

6.6 ที่ปรึกษา

Dr. Andrew Wood

6.7 งบประมาณ

รายการ	ต่อเดือน	6 เดือนที่ 1	6 เดือนที่ 2	6 เดือนที่ 3	6 เดือนที่ 4	6 เดือนที่ 5	รวม
1. หมวดค่าตอบแทน							
1.1 นายปรีชา พรหมณี	8,000	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	192,000
1.2 นายอรรถสิทธิ์ บุญธรรม	6,000	36,000	18,000	36,000	18,000	18,000	108,000
รวม		84,000	66,000	84,000	66,000	66,000	366,000
2. หมวดค่าจ้าง							
2.1 ค่าจ้างผู้ประสานงาน 4 คน	3,000	72,000	36,000	72,000	36,000	36,000	252,000
2.3 ค่าจ้างเหมาทำแปลงทดสอบ 11 แปลง		30,000	25,000				55,000
2.5 ค่าจ้างเหมาตรวจแปลงสาธิต 22 แปลง				40,000	26,000		66,000
รวม		102,000	61,000	112,000	62,000	36,000	373,000
3. หมวดค่าใช้สอย							
3.1 ค่าเบี้ยเลี้ยง		8,000	10,000	10,000	10,000		38,000
3.2 ค่าที่พัก		15,000	5,000	15,000	10,000		40,000
3.3 ค่ายานพาหนะ และน้ำมันเชื้อเพลิง		15,000	15,000	20,000	20,000		70,000
3.4 ค่าจัดหาข้อมูลและทำรายงาน			6,000	6,000	6,000		18,000
3.5 ค่าจ้างวิเคราะห์ตัวอย่างดิน และพืช			25,000	20,000	40,000		85,000
3.6 ค่าติดต่อสื่อสาร	1,000	4,500	4,500	4,500	4,500		18,000
3.7 ค่าประกันอุบัติเหตุ		17,500		17,500			35,000
รวม		60,000	65,500	93,000	90,500		309,000
4. หมวดค่าวัสดุ							
4.1 ค่าวัสดุสำนักงาน			4,000	4,000	4,000		12,000
4.2 ค่าวัสดุวิทยาศาสตร์ และวัสดุเกษตร			13,000		25,000		38,000
4.3 ค่าชุดตรวจสอบ NPK ในดิน 8 ชุด พร้อมน้ำยา		5,000	2,500	5,000	2,500		80,000
รวม		5,000	19,500	9,000	31,500	-	65,000
รวมทั้งหมด		251,000	212,000	298,000	250,000	102,000	1,113,000

6.8 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและเอกสารอ้างอิง :

- กองสำรวจและจำแนกดิน. 2534. คู่มือการใช้แผนที่กลุ่มชุดดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจ. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 25 หน้า.
- ปรีชา พรหมณีย์ (บรรณาธิการ). 2545. รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการพัฒนาระบบคำแนะนำในการใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตอ้อยโดยใช้โปรแกรม CaneFert 1.0 (ระยะที่ 1). กรมวิชาการเกษตร กรมพัฒนาที่ดิน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- ปรีชา พรหมณีย์ (บรรณาธิการ). 2546. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการพัฒนาระบบคำแนะนำในการใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตอ้อยโดยใช้โปรแกรม CaneFert 1.0 (ระยะที่ 2). กรมวิชาการเกษตร กรมพัฒนาที่ดิน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 224 หน้า
- ทัศนีย์ อัดตะนันท์, ทวีศักดิ์ เวียรศิลป์, กุ๊เกียรติ ศรีอยทอง และ อรุณี เจริญศักดิ์ศิริ. 2547. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการระบบสนับสนุนการใช้สารเคมีสำหรับการผลิตข้าวโพด ระยะที่ 3.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2547. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีการเพาะปลูก 2545/46. ([www :oae.go.th /statistic/yearbook/2002-2003](http://www.oae.go.th/statistic/yearbook/2002-2003))